



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 42 00 808 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**B 23 Q 11/10**  
B 23 C 5/28  
B 23 B 51/06  
B 28 D 7/02  
B 27 G 13/00  
B 27 G 15/00

DE 42 00 808 A 1

②① Aktenzeichen: P 42 00 808.5  
②② Anmeldetag: 15. 1. 92  
②③ Offenlegungstag: 23. 9. 93

⑦① Anmelder:  
Eugen Lutz GmbH u. Co Maschinenfabrik, 75417  
Mühlacker, DE

⑦④ Vertreter:  
Wilhelm, H., Dr.-Ing.; Dauster, H., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 70174 Stuttgart

⑦② Erfinder:  
Lutz, Eugen, 7130 Mühlacker, DE; Bergler, Otto, 7130  
Mühlacker, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Bearbeitungseinheit mit einer angetriebenen rotierenden Spindel

⑤⑦ Es wird eine Bearbeitungseinheit mit einer rotierenden Spindel beschrieben, die ebenso wie ein an ihr befestigtes Bohr- oder Fräswerkzeug mit einer Bohrung zur Zuführung von Schmier- und Kühlmittel zum Bearbeitungsbereich versehen ist. Die Bohrungen werden dabei ausschließlich mit Druckluft versorgt, während das Schmiermittel durch ein gesondertes und durch die Bohrungen bis in das Innere des Werkzeugendes geführtes dünnes Rohr zugeführt wird. Diese Ausgestaltung erlaubt eine Sprühnebelschmierung im Zerspanungsbereich, und die gleichzeitige Kühlung des Werkzeuges von innen.

DE 42 00 808 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 07. 93 308 038/6

7/49

Die Erfindung betrifft eine Bearbeitungseinheit mit einer angetriebenen rotierenden Spindel, an der eine Spanneinrichtung für ein Bohr- oder Fräswerkzeug angeordnet ist und bei der die Spindel und das Bohr- oder Fräswerkzeug mit je einer zentralen Bohrung und das Bohr- oder Fräswerkzeug mit einer Austrittsöffnung zur Zuführung von Schmier- und Kühlmittel zum Bearbeitungsbereich versehen sind.

Es ist bekannt, Bohrwerkzeuge oder Fräswerkzeuge in der Form von Schaftfräsern mit einer zentralen Bohrung zu versehen (SE-Drillspiralbohrer der Firma Hertel AG, 8510 Fürth bzw. Schaftfräser der Firma Strassmann Präzisionswerkzeug- und Maschinenfabrik, 5630 Remscheid 1), um durch diese Bohrungen flüssiges Kühl- und Schmiermittel an die Bearbeitungsstellen zu bringen. Diese Ausgestaltungen weisen den Vorteil auf, daß auch das Werkzeug selbst auf diese Weise von innen heraus kühlbar ist. Zu einer ausreichenden Kühlung, Schmierung und Spänespülung werden in der Regel zwischen 20 und 30 ltr. Flüssigkeit pro Minute verbraucht.

Bei der Profilbearbeitung auf dem Bausektor, z. B. im Fenster- und Fassadenbau, wo vorwiegend Aluminiumhohlprofile bearbeitet werden, läßt sich eine Schmierung und Kühlung auf solche Weise nicht immer verwirklichen. Beispielsweise würden Mehrkammerhohlprofile, wie sie im Fenster- oder Wintergartenbau verwendet werden voll Schmiermittel laufen, das aus diesen Hohlkammern nicht wie bei üblichen Werkstücken abgeführt und im Kreislauf verwendet werden kann. Bei der Bearbeitung solcher Profile arbeitet man daher mit einer Sprühnebelschmierung, die durch gesonderte Sprühdüsen in den Bearbeitungsbereich gebracht wird. Eine solche Sprühnebelschmierung erlaubt aber keine intensive Werkzeugkühlung wie bei den eingangs erwähnten hohlen Bohr- und Fräswerkzeugen. Sie bringt auch Schwierigkeiten mit sich, wenn der Sprühnebel zum Beispiel bei der Bearbeitung von Mehrkammerhohlprofilen mit Hilfe von langen Bohr- oder Fräswerkzeugen in den Bereich von innerhalb des Hohlkammerprofils liegenden zu bearbeiteten Querstegen gebracht werden soll. Probleme unter gesundheitlichen Aspekten für die Bedienungspersonen ergeben sich auch dadurch, daß relativ große Mengen von Schmiermittel versprüht werden müssen, um eine ordnungsgemäße Bearbeitung und eine ausreichende Späneabfuhr zu gewährleisten. Dieses Schmiermittel kann in die Atemwege des Bedienungspersonals gelangen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Bearbeitungseinheit der eingangs genannten Art so auszubilden, daß eine Sprühnebelschmierung erreicht wird, die direkt dem Bearbeitungsbereich zugeführt werden kann, so daß auch bei der Bearbeitung mit langen Werkzeugen die Schmierung und die Kühlung jeweils in dem Bereich erfolgen kann, in dem die Zerspanung stattfindet.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird bei einer Bearbeitungseinheit der eingangs genannten Art vorgesehen, daß die zentralen Bohrungen ausschließlich an eine Druckluftzuführung angeschlossen sind, und daß durch die Bohrungen ein dünnes Rohr bis kurz vor den Bereich der Austrittsöffnung des Bohr- oder Fräswerkzeuges hindurchgeführt ist, das an einer Schmiermittelzuführung angeschlossen ist. Durch diese Ausgestaltung kann eine Sprühnebelschmierung mit einer gleichzeitigen Innenkühlung des Werkzeuges verwirklicht wer-

den. Der Sprühnebel tritt im Zerspanungsbereich aus, die notwendige Schmierung wird an der richtigen Stelle erreicht, und es wird sichergestellt, daß auch das Werkzeug selbst während des Bearbeitungsvorganges ständig von innen heraus gekühlt ist. Diese Kühlung wird daher von der durchströmenden Luft übernommen. Dabei wird durch die Anordnung des Zuführrohres verhindert, daß sich Schmiermittel in unkontrollierbarer und unerwünschter Weise im Inneren der Antriebsspindel und des Bohr- oder Fräswerkzeuges ablagert. Das Schmiermittel wird erst kurz vor der Austrittsstelle des Bohr- oder Fräswerkzeuges aus dem Zuführrohr durch die an dessen Ende vorbeiströmende Luft zu dem erwünschten Nebel verteilt. Durch diese Maßnahmen kann auch die Menge des notwendigen Schmiermittels erheblich reduziert werden. Es hat sich gezeigt, daß eine Menge von 0,001 ltr./min. ausreicht. Bekannte Sprüheinrichtungen, bei denen das Schmiermittel nicht gezielt dem Zerspanungsbereich zugeführt werden kann, weisen — obwohl man schon durch Taktschmierung den Verbrauch so niedrig als möglich gemacht hat — einen Verbrauch von 0,02 ltr./min. auf.

Es hat sich herausgestellt, daß das Zuführrohr für das Schmiermittel nur sehr dünn zu sein braucht. Ein Durchmesser von ca. 1 Millimeter, wie dies bei Kugelschreibern der Fall ist, genügt vollkommen. Die Bohrungen in der Spindel und vor allen Dingen in dem Bearbeitungswerkzeug brauchen daher nicht allzu groß zu werden.

In Weiterbildung der Erfindung ist es nach Anspruch 2 zweckmäßig die Bohrungen in der rotierenden Spindel und im Bohr- und Fräswerkzeug fluchtend zueinander anzuordnen und das Rohr zur Zuführung des Schmiermittels in etwa konzentrisch in diesen Bohrungen anzuordnen. Dies kann durch eine entsprechende Halterung des Rohres an der Spindellagerung erreicht werden.

Bei einer Bearbeitungseinheit die insbesondere mit einem Einzahnschaftfräser versehen ist, ist es vorteilhaft, wenn die Austrittsöffnung am Ende eines parallel zu der Druckluftbohrung im Werkzeugschaft verlaufenden Austrittskanals angeordnet ist, der exzentrisch zu der Schaftachse verläuft. Bei solchen Einzahnschaftfräsern verbleibt am Übergang zwischen Einspannschaft und der Schneide genügend Platz um eine solche Ausgestaltung vorzunehmen. Nach dem Anspruch 5 kann der Austrittskanal im Bereich angrenzend an den Werkzeugschaft und den Späneraum gegenüber einer spiralförmig verlaufenden Schneide angeordnet sein. Nach Anspruch 5 kann die Austrittsöffnung als ein den Austrittskanal erweiternder Schlitz ausgebildet sein. Dies führt zu einer breiten Verteilung des Sprühnebels. Nach Anspruch 6 kann dieser Schlitz in die Übergangsfläche zwischen Werkzeugschaft und Schneidenteil münden.

Die Erfindung ist anhand eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Bearbeitungseinheit und anhand von mehreren Ausführungsformen von Bearbeitungswerkzeugen in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Längsschnitt durch eine Bearbeitungseinheit gemäß der Erfindung;

Fig. 2 die vergrößerte Darstellung eines als Bearbeitungswerkzeug verwendeten Einzahnfräasers mit einer Kühlmittelbohrung und einem gesonderten Austrittskanal;

Fig. 3 den Fräser der Fig. 2 um 90° verdreht und teilweise aufgeschnitten;

Fig. 4 die Draufsicht auf den Fräser der Fig. 2 und 3;

Fig. 5 einen Einzahnfräser ähnlich Fig. 2, jedoch mit einem anderen Austrittskanal und einer anderen Austrittsöffnung, und

Fig. 6 die Draufsicht auf den Fräser der Fig. 5.

In der Fig. 1 ist in einem hülsenförmigen Lagerkopf (1) einer im übrigen nicht gezeigten Bohr- oder Fräsmaschine eine Spindel (2) drehbar mit Hilfe der Lager (3) angeordnet, die über einen Vielkeilriemen (4), der an einem Halsteil (5) der Spindel (2) angreift, von einem nicht dargestellten Antriebsmotor in Rotation versetzt werden kann. Die Spindel weist an ihrem unteren Ende an sich bekannte Spannbacken (6) auf, die mit Hilfe einer Überwurfmutter (7) in den Spannkonus (8) der Spindel (2) mehr oder weniger hereingeschoben werden können, so daß dadurch der Schaft (9) eines Bohr- oder Fräswerkzeuges, beim Ausführungsbeispiel eines Schaftfräasers (10) fest mit der Spindel (2) verspannbar ist.

Der Lagerkopf (1) kann beispielsweise Teil des Kreuzschlittens einer Kopierfräsmaschine sein. Er ist oben mit einer Abdeckung (11) und mit einem aufgesetzten Abschlußteil (12) versehen, das auf der Innenseite eine zylindrische Bohrung (13) aufweist, die zur Spindel (2) hin durch einen Kolben (14) abgeschlossen ist, der fest in dem Halsteil (5) der Spindel (2) verschraubt ist. In den Raum oberhalb des Kolbens (14), der von der Bohrung (13) eingeschlossen ist, mündet seitlich eine Bohrung (15) in deren Gewinde ein Anschlußnippel (16) für eine Druckluftzufuhrleitung (17) eingeschraubt ist. Konzentrisch in die Bohrung (13) herein ragt ein zapfenförmiger, hohler Ansatz (18), in dem ein dünnes Rohr (19) geführt und gehalten ist, das durch den Abschlußteil (12) hindurch bis in den Bereich des Schaftfräasers (10) reicht. Dieses Rohr besitzt einen verhältnismäßig kleinen Durchmesser. In der Praxis hat sich ein Durchmesser von 1 Millimeter als ausreichend erwiesen. Das Rohr (19) entspricht daher in seiner Ausgestaltung etwa einer Kugelschreibermine, nur daß es wesentlich länger ist.

In dem Kolben (14) ist eine zentrale Bohrung (20) angeordnet, die mit einer Bohrung (21) in der Spindel (2) und mit einer zentralen Bohrung (22) im Schaftfräser (10) fluchtet. Das Rohr (19) ist durch die Bohrung (20) des Kolbens (14), durch die Bohrung (21) in der Spindel, durch den unterhalb der Bohrung (21) in der Spindel (2) gebildeten zylindrischen Hohlraum (23) mit dem Befestigungskonus und durch die zentrale Bohrung (22) des Schaftfräasers (10) hindurchgeführt und liegt mit seinem offenen Austrittsende (24) damit innerhalb des Schaftfräasers (10) in einem Bereich, in dem vom Schaftträger der Zerspanungsvorgang vorgenommen wird.

Das obere Ende (25) des Rohres (19) ragt aus einem Schraubstutzen (26) des Abschlußteiles (12) oben heraus und ist von einem auf ein Gewinde des Schraubstutzens (26) aufgesetzten Anschlußnippels (27) und von einem zwischen diesem und dem Anschlußstutzen (26) liegenden Dichtring (28) umgeben. In den Anschlußnippel (27) mündet eine Zufuhrleitung (29) für flüssiges Schmiermittel, die über eine Kappe (30) dicht mit dem Nippel (27) verbunden ist. Über diese Zufuhrleitung (29) kann flüssiges Schmiermittel dosiert dem Rohr (19) und damit dem Bereich des Zerspanungsteiles des Schaftfräasers (10) zugeführt werden. Wie ohne weiteres ersichtlich ist, wird dieses aus dem Ende (24) austretende Schmiermittel von dem im Betrieb das Rohr (19) umspülenden und durch die Druckluftleitung (17) zugeführten Druckluftstrom fein verteilt und in der Form eines Sprühnebels durch die Austrittsöffnung (31) des Schaftfräasers (10) der Zerspanungsstelle zugeführt.

Dem Lagergehäuse (1) ist auch noch eine Arretierung in der Form eines Druckzapfens (32) zugeordnet, der bei einer Betätigung in entsprechende Öffnungen (33) der Spindel einrasten kann. Dies kann von der Bedienungsperson durch einen Druck auf den Arretierbolzen (32) erreicht werden, der durch eine Druckfeder (33) aber in der in der Fig. 1 gezeigten Lage verbleibt, wenn er nicht betätigt ist.

Durch die gezeigte Ausführungsform wird es möglich, eine Sprühnebelschmierung gezielt an der den Zerspanungsvorgang auslösenden Stelle des Schaftfräasers (10) vorzusehen. Die Schmierung kann daher auch dann beim Zerspanungsvorgang erfolgen, wenn beispielsweise die Zwischenstege von Mehrkammerhohlprofilen gefräst oder gebohrt werden sollen, die an Stellen innerhalb des Profiles liegen, wo sonst eine Schmiermittelversorgung oder eine Schmiernebelversorgung nicht möglich gewesen wäre. Durch Abstimmen der Menge des durch die Leitung (29) zufließenden Schmiermittels, die nur in der Größenordnung von 0,001 ltr./min. liegen kann mit der durch die Leitung (17) zuströmenden Druckluft, kann das Verhältnis zwischen Schmiermittel und Luft in sehr einfacher Weise geregelt werden. Der Schmiermittelanteil kann dabei sehr gering gehalten werden, so daß zum einen der Verbrauch an Schmiermittel niedrig bleibt, zum anderen aber auch eine umweltfreundliche Schmierung erfolgt und der Anteil des Schmiermittels in der den Schmiermittelnebel mitführenden Luft in einem gesundheitlich verträglichen Maß gehalten werden kann. Gleichzeitig mit dieser Schmiermaßnahme wird durch die Erfindung aber auch erreicht, daß — wie bei bekannten Bohr- oder Fräswerkzeugen — das Werkzeug selbst von innen heraus durch die durchströmende Druckluft gekühlt wird.

Der Sprüheffekt und damit die Schmierung kann durch eine geeignete Werkzeugausbildung gefördert werden. Die Fig. 2 bis 4 zeigen einen Einzahnfräser, der beispielsweise dem Schaftfräser (10) der Fig. 1 entsprechen kann. Die Fig. 2 bis 4 zeigen, daß die Bohrung (22) des Schaftfräasers (10) in einen Austrittskanal (34) mündet, der parallel zu der Achse (35) des Schaftfräasers (10), aber exzentrisch zu dieser Achse verläuft. Dieser Austrittskanal (34) mündet in einen Schlitz (36), der, wie strichpunktiert angedeutet ist, durch das Ansetzen einer rotierenden Frässcheibe (37) aus dem Schaftfräser (10) im Bereich des Austrittskanales (34) herausgefräst ist. Der Austrittskanal (34) und der Schlitz (36) befinden sich dabei, wie Fig. 4 zeigt, auf der von der rotierenden spiralförmigen Schneide (38) abgewandten Seite. Der Austrittsschlitz, der eine starke Erweiterung des Austrittskanales (34) darstellt, wirkt wie eine Schlitzdüse, durch die der Schmiermittelnebel in aufgefächerter Sprühstrahlform der Bearbeitungsstelle zugeführt werden kann.

Die Fig. 5 und 6 zeigen eine Ausgestaltung, die weitgehend jener der Fig. 2 bis 4 entspricht. Unterschiedlich ist jedoch, daß hier der Austrittsschlitz (39) nicht wie bei der Ausführungsform der Fig. 2 bis 4 durch eine rotierende Frässcheibe hergestellt ist, sondern durch eine Bearbeitung parallel zu dem Austrittskanal (34) mit einem etwa ovalen Querschnitt hergestellt ist. Auch dieser Austrittsschlitz ergibt einen breit gefächerten Sprühstrahl, der aber etwas mehr gebündelt ist als der Sprühstrahl des Fräasers der Fig. 2 bis 4. Es gibt darüber hinaus natürlich noch weitere Möglichkeiten den Austrittsschlitz des Austrittskanales (34) je nach gewünschtem Sprühstrahl zu gestalten.

## Patentansprüche

1. Bearbeitungseinheit mit einer angetriebenen rotierenden Spindel (2), an der eine Spanneinrichtung (6) für ein Bohr- oder Fräswerkzeug (10) angeordnet ist, und bei der die Spindel und das Bohr- oder Fräswerkzeug mit je einer zentralen Bohrung (21, 22) und das Bohr- oder Fräswerkzeug (10) mit einer Austrittsöffnung (31) zur Zuführung von Schmier- und Kühlmittel zum Bearbeitungsbereich versehen sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zentralen Bohrungen (21, 22) ausschließlich an eine Druckluftzuführung (17) angeschlossen sind und daß durch die Bohrungen ein dünnes Rohr (19) bis kurz vor den Bereich der Austrittsöffnung (31) des Bohr- oder Fräswerkzeuges (10) hindurchgeführt ist, das an einer Schmiermittelzuführung (29) angeschlossen ist.
2. Bearbeitungseinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrungen (21, 22) fluchtend zueinander sind, und daß das Rohr (19) in etwa konzentrisch in diesen Bohrungen angeordnet ist.
3. Bearbeitungseinheit nach den Ansprüchen 1 oder 2, insbesondere mit einem Einzahnschaftfräser (10), dadurch gekennzeichnet, daß die Austrittsöffnung (31, 36, 39) am Ende eines parallel zu der Bohrung (22) im Werkzeugschaft (9) verlaufenden Austrittskanals (34) angeordnet ist, der exzentrisch zu der Schaftachse (35) verläuft.
4. Bearbeitungseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Austrittskanal (34) im Bereich angrenzend an den Werkzeugschaft (9) und des Späneraumes gegenüber einer spiralförmig verlaufenden Schneide (38) angeordnet ist.
5. Bearbeitungseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Austrittsöffnung (35, 39) als ein den Austrittskanal (34) erweiternder Schlitz ausgebildet ist.
6. Bearbeitungseinheit nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlitz (36, 39) in den Übergangsbereich zwischen Werkzeugschaft (9) und Schneidenteil (38) mündet.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---



